

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Daniel LAURENT et al.)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: Herewith)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: TRACTION CHAIN COMPRISING A)	
GEAR MECHANISM INTEGRATED IN)	
A WHEEL)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

French Patent Application No. 02/08930

Filed: July 15, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

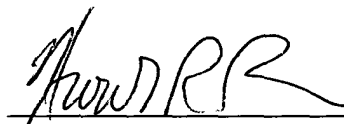
Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date:

July 14, 2003

By:



Harold R. Brown III
Registration No. 36,341

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **22 MAI 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planche', is written over a horizontal line.

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 15 JUL. 2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 15 JUL. 2002 N° 0208930		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Jacques BAUVIR C/O MICHELIN - Service SGD/LG/PI - LAD 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09	
V s références pour ce dossier (facultatif) P10-1470			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Chaîne de traction comportant un mécanisme de changement de rapport intégré dans une roue.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		CONCEPTION ET DEVELOPPEMENT MICHELIN S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	Route André Piller 30	
	Code postal et ville	1762	GIVISIEZ
Pays		SUISSE	
Nationalité		Suisse	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE 15 JUL. 2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0208930 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		RÉGISTRÉ À L'INPI	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		P10-1470	
6 MANDATAIRE			
Nom		BAUVIR	
Prénom		Jacques	
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7114	
Adresse	Rue	C/O MICHELIN - Service SGD/LG/PI - LAD	
	Code postal et ville	63040	CLERMONT-FERRAND CEDEX 09
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 73 10 73 68	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 73 10 86 96	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Jacques BAUVIR Mandataire 422-5/PP.187		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne les véhicules automobiles à traction électrique. Elle concerne aussi bien les véhicules purement électriques que les véhicules de type hybride, notamment les véhicules de type hybride série.

5

Dans certaines réalisations évoquées ci-dessus, la ou les roue(s) motrice(s) de ces véhicules ne sont entraînée(s) que par un moteur électrique. Dans ce cas, il est envisageable d'intégrer un moteur électrique de traction directement dans une roue, plutôt que de l'installer sur le châssis du véhicule, ce qui permet de supprimer l'arbre de transmission. Par
10 ailleurs, l'un des avantages en soi de la traction électrique tient au caractère constant du couple qu'est capable de développer un moteur électrique sur toute la plage de vitesse de rotation.

Bien entendu, pour tirer tout le bénéfice de la configuration évoquée (moteur électrique de traction intégré dans une roue), il est souhaitable de pouvoir créer des ensembles de liaison
15 au sol aussi compacts et aussi légers que possible. Notamment, il est souhaitable que la chaîne de traction en elle-même, allant du moteur électrique à la roue, soit aussi légère et compacte que possible, d'autant plus qu'il s'agit des masses non suspendues.

On a déjà rappelé que les moteurs électriques sont capables de développer des couples assez importants et sensiblement constants sur toute la gamme de vitesse. Mais, on sait par ailleurs que l'encombrement d'un moteur électrique est sensiblement proportionnel au couple pour lequel il est conçu. Aussi, pour disposer d'un couple à la roue aussi important que possible tout en ayant un moteur électrique de traction très compact, il est souhaitable
20 d'installer une démultiplication totale la plus grande possible entre l'arbre du moteur électrique et l'axe de la roue.
25

Si l'on augmente la démultiplication totale installée entre l'arbre du moteur électrique et l'axe de la roue, on augmente aussi la vitesse du moteur à la vitesse maximale du véhicule.
30 Or, les contraintes mécaniques et électriques que subit un moteur électrique augmentent grandement avec sa vitesse de rotation. Si l'on se fixe une limite maximale pour la vitesse de rotation du moteur électrique, il peut être souhaitable de disposer d'un choix de rapports de démultiplication totale entre le moteur électrique et la roue. Il faut donc



intégrer également dans la roue un mécanisme de changement de rapport qui permet soit d'obtenir un couple important à la roue, soit d'atteindre la vitesse maximale du véhicule.

5 Se pose alors le problème d'une conception aussi compacte que possible d'un tel mécanisme de changement de rapport, afin de ne pas aboutir à une solution globalement (c'est à dire moteur électrique plus mécanisme de changement de rapport) plus pénalisante en termes d'encombrement et de masse qu'un moteur électrique en prise directe, dimensionné pour être capable de développer sur l'axe roue le couple maximal que l'on
10 recherche en augmentant la démultiplication finale. Il est en outre nécessaire de concevoir un système de commande permettant de passer d'un rapport à l'autre d'une façon aussi simple et rapide que possible. Et il faut que les moyens nécessaires pour passer d'un rapport à l'autre n'alourdissent pas l'ensemble de la chaîne de transmission.

L'invention propose une chaîne de traction pour véhicule automobile, comprenant :

- 15
- un porte roue supportant un moyeu rotatif destiné à recevoir une roue motrice et matérialisant un axe de rotation pour ladite roue motrice,
 - une roue dentée rotative, ayant le même axe de rotation que l'axe de rotation de ladite roue motrice, la roue dentée étant en prise directe avec le moyeu,
 - un arrangement comportant au moins deux pignons engrenés en permanence avec
20 ladite roue dentée, comportant un arbre d'entrée destiné à être couplé avec l'arbre d'un moteur électrique, et comportant un mécanisme de changement de rapport avec point mort entre rapports, ledit mécanisme comprenant une prise directe entre l'arbre d'entrée et l'un des pignons, ledit mécanisme comportant, entre l'arbre d'entrée et l'autre des pignons, au moins une autre voie mécanique de
25 transmission à démultiplication différente de la prise directe.

Dans une mise en œuvre plus spécialement avantageuse, l'invention propose un mécanisme de changement de rapport comportant un crabot permettant de sélectionner l'un ou l'autre des rapports. Avantageusement, ledit mécanisme est dépourvu de tout
30 embrayage à friction. C'est à dire qu'il ne comporte que des moyens d'engagement mécaniquement positifs. En outre et de préférence, l'invention fait usage d'un moteur électrique synchrone autopiloté sans balais qui, par nature, comporte un capteur de position du rotor. L'invention n'utilise que ce capteur de position du moteur et un

ensemble capteur associé au mécanisme de changement de rapport pour déterminer la vitesse de rotation de la roue considérée et parvenir à tous les changements de rapports nécessaires. De préférence, l'arrangement ne comporte que deux rapports seulement.

5 L'invention est illustrée au moyen des figures jointes, dans lesquelles :

- la figure 1 montre une roue de véhicule dans laquelle est intégrée la chaîne électrique de traction selon l'invention, vue en coupe selon C/C indiqué à la figure 2 ;
- la figure 2 est une vue selon A à la figure 1 ;
- les figures 3A, 3B et 3C sont des perspectives partielles montrant la chaîne électromécanique de transmission ;
- 10 • les figures 4A, 4B et 4C sont des coupes selon 4/4 à la figure 2, montrant les organes essentiels du mécanisme de changement de rapport à deux rapports ;
- la figure 5 est une vue partielle de la chaîne électromécanique de transmission ;
- la figure 6 est un chronogramme montrant l'évolution au cours du temps pendant les
- 15 changements de rapports de la position de la fourchette de commande, de la vitesse du moteur de traction et du couple du moteur de traction.

On voit aux figures 1 et 2 une roue W sur laquelle est monté un pneumatique T. La roue est montée rotative sur un porte-roue K, l'axe XX étant son axe de rotation. On voit également un carter 1 fermé par un couvercle 2 et par la partie statorique S d'un moteur électrique M de traction. Le carter 1 comporte un prolongement supérieur 10 et un prolongement inférieur 11 aux extrémités desquels peut être attaché un système de suspension de la roue W par rapport à un châssis ou à la caisse du véhicule. On ne montre ici que les organes dits non suspendus d'une liaison au sol pour véhicule automobile.

25 Le carter 1 délimite un espace clos avec le couvercle 2 et le moteur électrique M. Cet espace clos peut contenir la quantité d'huile nécessaire pour assurer la lubrification des organes mécaniques qui y sont installés. A l'intérieur du carter 1, on voit une roue dentée 3 (voir figure 1 et figures 3), rotative autour de l'axe XX, en prise directe avec la roue W.

30 A la figure 3A, on voit que la roue dentée 3 est engrenée avec un pignon de première 31. Le pignon de première 31 est coaxial et solidaire d'un pignon auxiliaire 310 de diamètre plus grand que le diamètre du pignon de première 31. Le pignon de première 31 et le

pignon auxiliaire 310 forment une seule et même pièce mécanique monobloc rotative. Le pignon auxiliaire 310 est engrené sur un pignon intermédiaire 6. Le pignon 6 permet de maintenir le même sens de rotation du moteur électrique quel que soit le rapport engagé.

- 5 Par ailleurs, la roue dentée 3 est engrenée avec un pignon de seconde 53. Le pignon de seconde 53 est coaxial et solidaire d'un pignon crabotable 530 (voir notamment figure 3A et figure 4A). Le pignon de seconde 53 et le pignon crabotable 530 forment une pièce mécanique monobloc rotative. Cette pièce mécanique comporte un dégagement périphérique 532 dépourvu de denture, jouxtant le pignon crabotable 530 (voir
- 10 notamment figure 4A). Cette pièce mécanique comporte également une portée intermédiaire lisse 531. Un pignon fou crabotable 42 est montée sur la portée intermédiaire lisse 531, coaxialement au pignon de seconde 53, de façon à pouvoir tourner librement par rapport au pignon de seconde 53.
- 15 Le mécanisme de changement de rapport comporte un crabot 46 permettant de sélectionner un rapport. Dans la réalisation illustrée, le crabot 46 comporte une denture intérieure identique à la denture (extérieure) du pignon crabotable 530 et du pignon fou crabotable 42. Le crabot 46 peut être craboté soit sur le pignon fou crabotable 42 pour disposer d'une démultiplication (figure 3A et 4A), soit sur le pignon crabotable 530 pour
- 20 entraîner en prise directe (figure 3C et 4C), ou encore le crabot 46 peut être amené dans une position non crabotée dans laquelle sa denture intérieure est en regard du dégagement 532 libre de toute denture (figures 3B et 4B).

- Par ailleurs, le crabot 46 comporte une gorge périphérique extérieure 460 et des
- 25 évidements 461 (voir figure 5). On voit un bout d'arbre A (figures 3 et 4) du rotor du moteur électrique M, l'axe YY étant l'axe de rotation de l'arbre A. Une cloche 38 est montée solidaire de l'arbre A du rotor du moteur électrique M. Le crabot 46 est centrée par la cloche 38. Une fourchette 16 est engagée radialement par l'extérieur dans la gorge périphérique 460 aménagée sur le crabot 46. La cloche 38 comporte des doigts 380
- 30 engagées dans les évidements 461 du crabot 46. Le crabot 46 peut glisser axialement par rapport à la cloche, tout en étant solidaire en rotation de celle-ci.

La fourchette 16 est commandée par un moto-réducteur 12. Un capteur de position 21 est relié à la fourchette 16. Le crabot 46 peut prendre trois positions :

- une position dans laquelle le crabot 46 entraîne la roue dentée via un pignon intermédiaire 6 permettant d'inverser la vitesse de rotation ; le crabot 46 est alors
5 craboté avec le pignon fou 42, donc en prise avec le pignon de première 31, via les pignons intermédiaire 6 et auxiliaire 310 (voir notamment figures 3A et 4A) ; c'est ladite voie autre mécanique de transmission ;
- une position dans laquelle il est craboté avec le pignon auxiliaire 530, donc en prise avec le pignon de deuxième 53 (voir notamment figures 3C et 4C),
- 10 • une position intermédiaire neutre, visible aux figure 3B et 4B.

Le pignon de première 31 et le pignon de seconde 53 sont entraînés en permanence par la roue dentée 3. De denture identique, ils tournent tous les deux à la même vitesse angulaire. Le pignon de seconde 53, lorsqu'il est en prise avec l'arbre A du rotor du moteur
15 électrique M via le second pignon auxiliaire 530, la bague 42 et la cloche 38, est en prise directe avec le moteur M. En revanche, lorsque le couple de traction passe par le pignon de première 31, via la cloche 38, le crabot 46, le pignon fou 42, le pignon intermédiaire 6 et le pignon auxiliaire 310, il y a entre l'arbre A du rotor du moteur électrique M et le pignon de première 31 un rapport de démultiplication correspondant au rapport R entre le nombre
20 de dents du pignon auxiliaire 310 et le nombre de dents du pignon fou 42.

Notons encore que, si dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot entraîne la roue dentée 3 via un pignon intermédiaire 6 permettant d'inverser la vitesse de rotation. En variante (non représentée aux figures), on pourrait très bien en variante piloter le
25 moteur électrique dans des sens de rotation opposés pour un rapport et pour l'autre rapport ; dans cette variante, dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot entraîne la roue directement, sans pignon intermédiaire pour inverser le sens de rotation.

Un changement de rapport implique un changement 'instantané' important de la vitesse
30 du moteur électrique de traction. Lorsque le véhicule est équipé de plusieurs roues motrices équipées chacune d'un ensemble moteur électrique et boîte de vitesse selon l'invention, le changement se fait de préférence en synchronisme au moins sur les roues d'un même essieu du véhicule.

Le chronogramme donné à la figure 6 illustre l'enchaînement des opérations. Quel que soit le sens du changement de vitesse, et quel que soit le passage de vitesses concerné, un changement de vitesse implique d'annuler le couple moteur (zone 1), de passer la boîte de vitesse en position neutre (zone 2), puis implique d'ajuster la vitesse de rotation du moteur au niveau correspondant au futur rapport sélectionné (zone 3), afin de pouvoir engager mécaniquement ledit rapport, avant de piloter à nouveau le moteur au couple voulu.

Au chronogramme de la figure 6, apparaissent aussi des détails préférentiels de réalisations, non limitatifs. Pour faciliter le passage de rapport, on peut provoquer, par un pilotage judicieux du couple du moteur électrique, de petites oscillations de vitesse (zone 4) dont le rôle est de favoriser la prise des crabots lors de l'engagement du rapport suivant. Notons que les variations de couple et les variations de vitesse en jeu sont très faibles : la variation de couple représentée en zone 4 ne sert qu'à accélérer le rotor du moteur M contre sa propre inertie ; la variation de vitesse qui en résulte est elle-même très faible, d'autant plus qu'elle est immédiatement limitée par le début de l'engagement du crabit (reprise des jeux fonctionnels). Il ne faut pas chercher à comparer les variations de couple et de vitesse représentées en zone 4 aux variations de couple et de vitesse représentées dans les autres zones, le dessin étant purement schématique.

De préférence et si les conditions de conduite le permettent, il convient de piloter le couple des moteurs électriques de traction de façon à ce que juste avant de dégager un rapport et juste après avoir engagé un autre rapport, le couple à la roue soit sensiblement équivalent. Si l'on va vers une plus grande démultiplication totale (passer de seconde en première), ceci impose de limiter volontairement le couple du moteur électrique juste après la manœuvre de changement de vitesse. La diminution de couple se fait sensiblement dans le rapport R. Si l'on va vers une plus petite démultiplication totale (passer de première en seconde), ceci impose d'augmenter volontairement le couple électrique juste après la manœuvre de changement de vitesse. L'augmentation de couple se fait sensiblement dans le rapport R. Or le couple disponible au moteur est forcément limité à une valeur C_{max} . Si l'augmentation prévue de couple amenait à une valeur supérieure à C_{max} , il convient, avant la manœuvre de changement de vitesse, de diminuer le couple jusqu'à une valeur

plus petite ou égale à C_{max}/R , de telle sorte qu'après la manœuvre de changement de vitesse, le couple appliqué ne dépasse pas la valeur C_{max} .

Notons encore que, lors d'un passage de rapport vers un rapport de moindre
5 démultiplication totale, le moteur électrique doit passer aussi rapidement que possible à une vitesse moindre dès que la boîte est en position neutre. Il faut donc freiner électriquement le moteur, ce qui implique d'être capable d'absorber de l'énergie électrique par ailleurs (par exemple dissipation dans des résistances ou recharge d'élément de
10 stockage).

En résumé, l'invention permet :

- sur le 1^{er} rapport (grande réduction) de profiter d'un couple important au niveau de la roue, donc avoir des performances dynamiques élevées.
- Sur le 2^{ème} rapport (réduction actuelle, environ 8) de permettre d'atteindre la vitesse
15 maximale prévue du véhicule.
- D'envisager dans certains cas des véhicules à 2 roues motrices au lieu de 4, en augmentant le couple au démarrage (diminution du matériel installé donc de la masse et du prix).



REVENDEICATIONS

1. Chaîne de traction pour véhicule automobile, comprenant :
 - un porte roue (K) supportant un moyeu rotatif destiné à recevoir une roue (W) motrice et matérialisant un axe de rotation pour ladite roue motrice,
 - une roue dentée (3) rotative, ayant le même axe de rotation que l'axe de rotation de ladite roue motrice, la roue dentée étant en prise directe avec le moyeu,
 - un arrangement comportant au moins deux pignons (31 et 53) engrenés en permanence avec ladite roue dentée, comportant un arbre d'entrée destiné à être couplé avec l'arbre d'un moteur électrique, et comportant un mécanisme de changement de rapport avec point mort entre rapports, ledit mécanisme comprenant une prise directe entre l'arbre d'entrée et l'un des pignons, ledit mécanisme comportant, entre l'arbre d'entrée et l'autre des pignons, au moins une autre voie mécanique de transmission à démultiplication différente de la prise directe.
2. Chaîne de traction selon la revendication 1, dans laquelle le mécanisme de changement de rapport comporte un crabot (46) permettant de sélectionner l'un ou l'autre des rapports.
3. Chaîne de traction selon la revendication 1 dans laquelle, dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot (46) entraîne la roue dentée via un pignon intermédiaire (6) permettant d'inverser la vitesse de rotation.
4. Chaîne de traction selon la revendication 1 dans laquelle, dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot (46) entraîne la roue directement, sans pignon intermédiaire.
5. Chaîne de traction selon la revendication 1, dépourvue d'embrayage à friction.
6. Chaîne de traction selon la revendication 1, à deux rapports seulement.

REVENDEICATIONS

1. Chaîne de traction pour véhicule automobile, caractérisée en ce qu'elle comprend :
 - un porte roue (K) supportant un moyeu rotatif destiné à recevoir une roue (W) motrice et matérialisant un axe de rotation pour ladite roue motrice,
 - une roue dentée (3) rotative, ayant le même axe de rotation que l'axe de rotation de ladite roue motrice, la roue dentée étant en prise directe avec le moyeu,
 - un arrangement comportant au moins deux pignons (31 et 53) engrenés en permanence avec ladite roue dentée, comportant un arbre d'entrée destiné à être couplé avec l'arbre d'un moteur électrique, et comportant un mécanisme de changement de rapport avec point mort entre rapports, ledit mécanisme comprenant une prise directe entre l'arbre d'entrée et l'un des pignons, ledit mécanisme comportant, entre l'arbre d'entrée et l'autre des pignons, au moins une autre voie mécanique de transmission à démultiplication différente de la prise directe.
2. Chaîne de traction selon la revendication 1, caractérisée en ce que le mécanisme de changement de rapport comporte un crabot (46) permettant de sélectionner l'un ou l'autre des rapports.
3. Chaîne de traction selon la revendication 1 caractérisée en ce que, dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot (46) entraîne la roue dentée via un pignon intermédiaire (6) permettant d'inverser la vitesse de rotation.
4. Chaîne de traction selon la revendication 1 caractérisée en ce que, dans ladite autre voie mécanique de transmission, le crabot (46) entraîne la roue directement, sans pignon intermédiaire.
5. Chaîne de traction selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est dépourvue d'embrayage à friction.
6. Chaîne de traction selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est à deux rapports seulement.

- 9 -

7. Chaîne de traction selon la revendication 1 comportant un moteur électrique (M), dans laquelle le moteur électrique est du type synchrone auto piloté, le moteur comportant au moins un capteur de position du rotor intégré et utilisé pour assurer le pilotage du moteur.
- 5
8. Chaîne de traction selon la revendication 7, dans laquelle les seuls capteurs utilisés pour déterminer la vitesse de rotation de la roue sont ledit capteur de position intégré au moteur et un ensemble capteur associé au mécanisme de changement de rapport.

7. Chaîne de traction selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comporte un moteur électrique (M), dans laquelle le moteur électrique est du type synchrone auto piloté, le moteur comportant au moins un capteur de position du rotor intégré et utilisé pour assurer le pilotage du moteur.
8. Chaîne de traction selon la revendication 7, caractérisée en ce que les seuls capteurs utilisés pour déterminer la vitesse de rotation de la roue sont ledit capteur de position intégré au moteur et un ensemble capteur associé au mécanisme de changement de rapport.

1/9

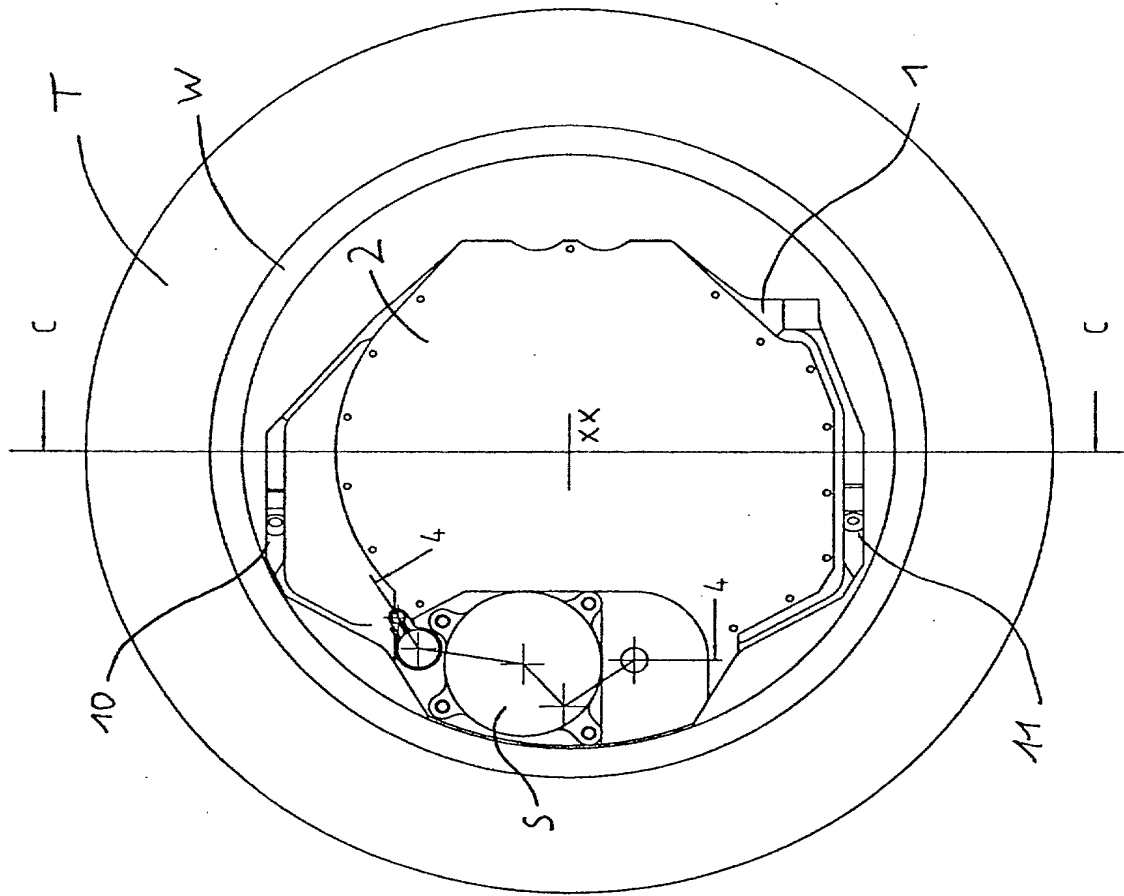
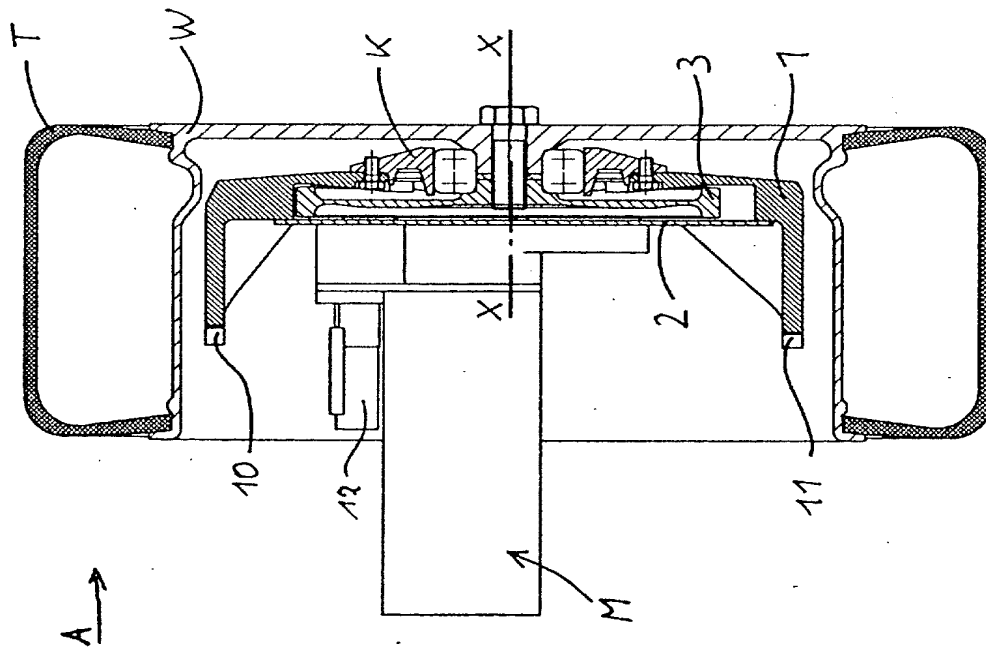


FIG. 2



C-C
FIG. 1

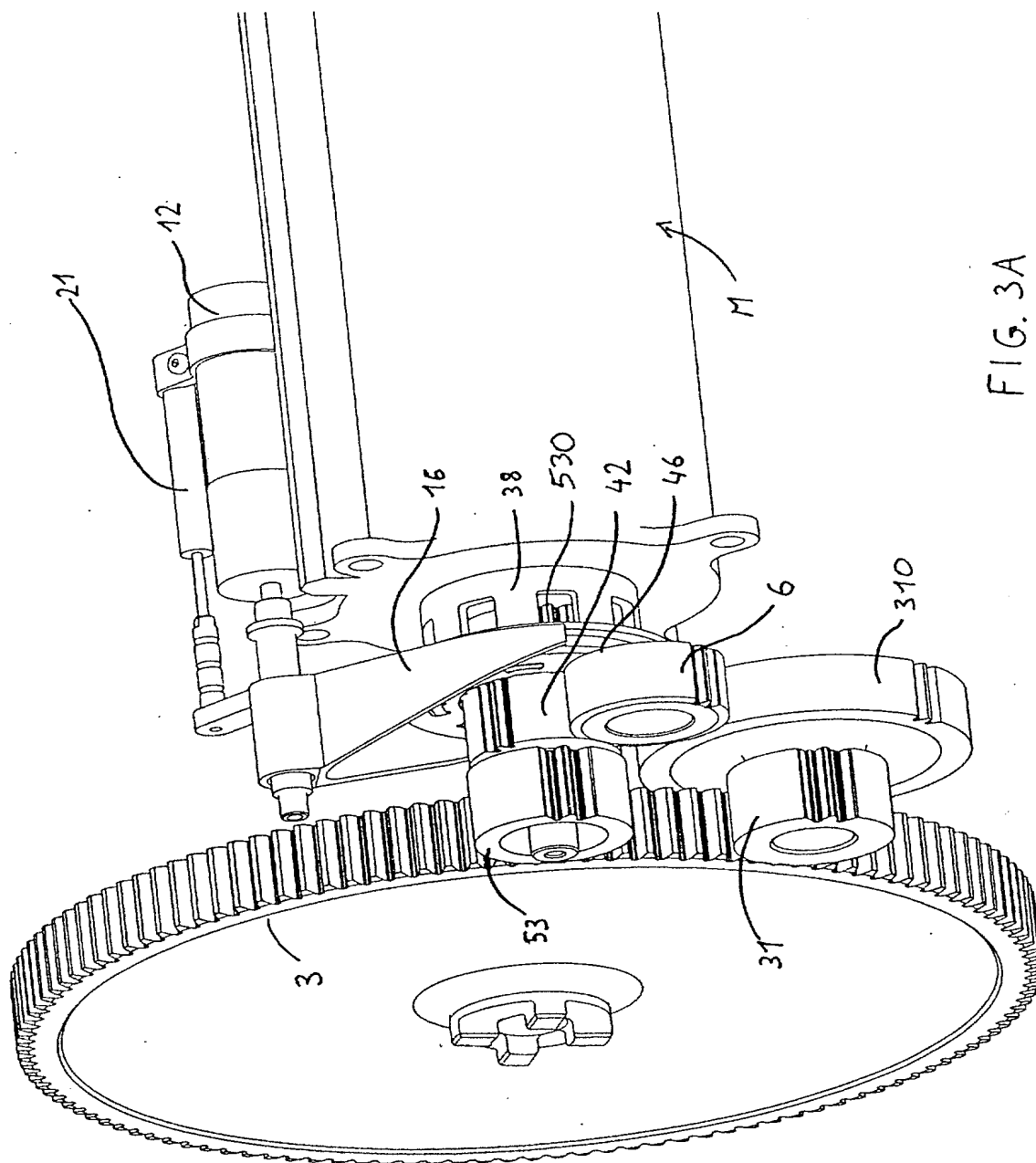


FIG. 3A

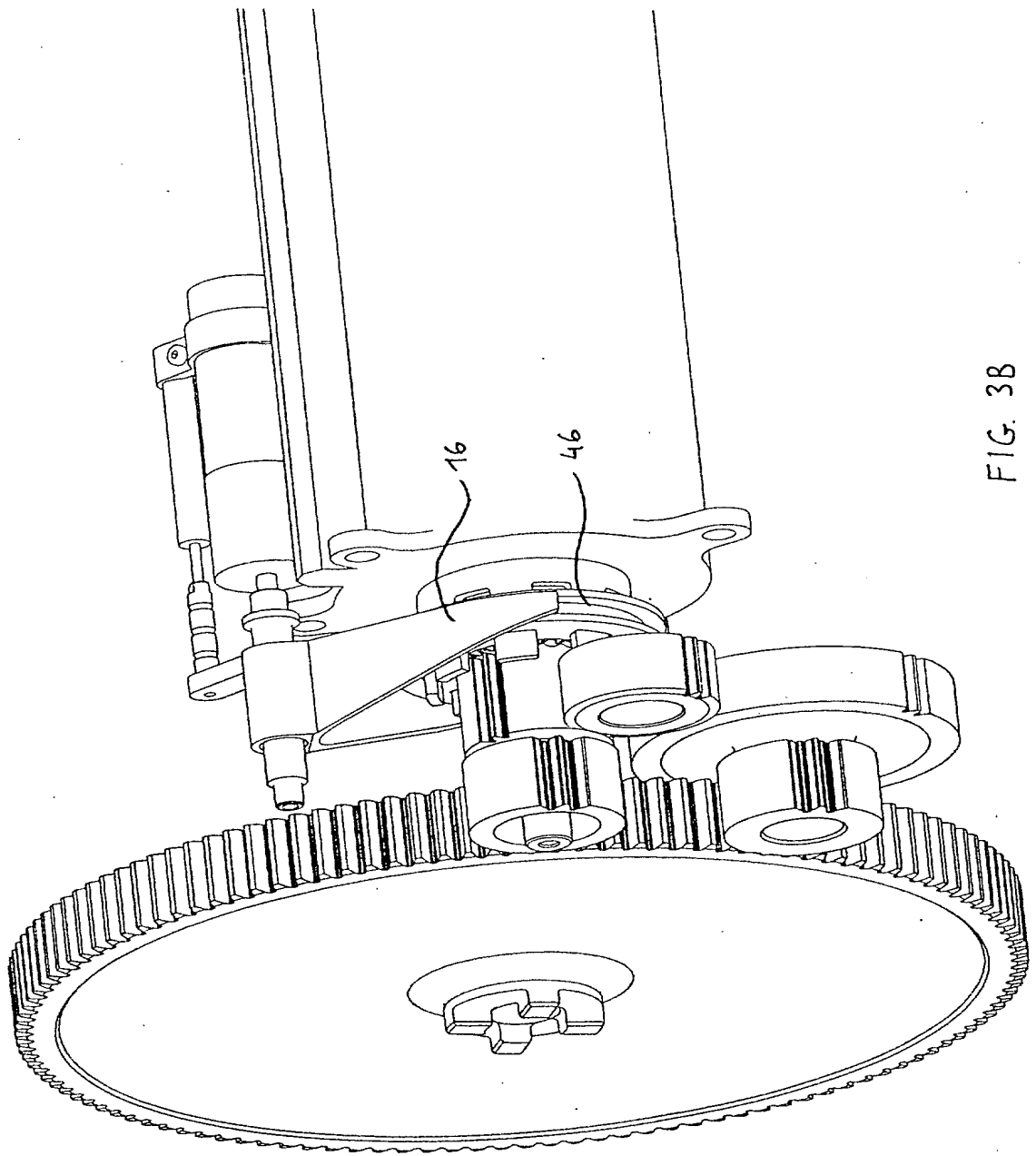
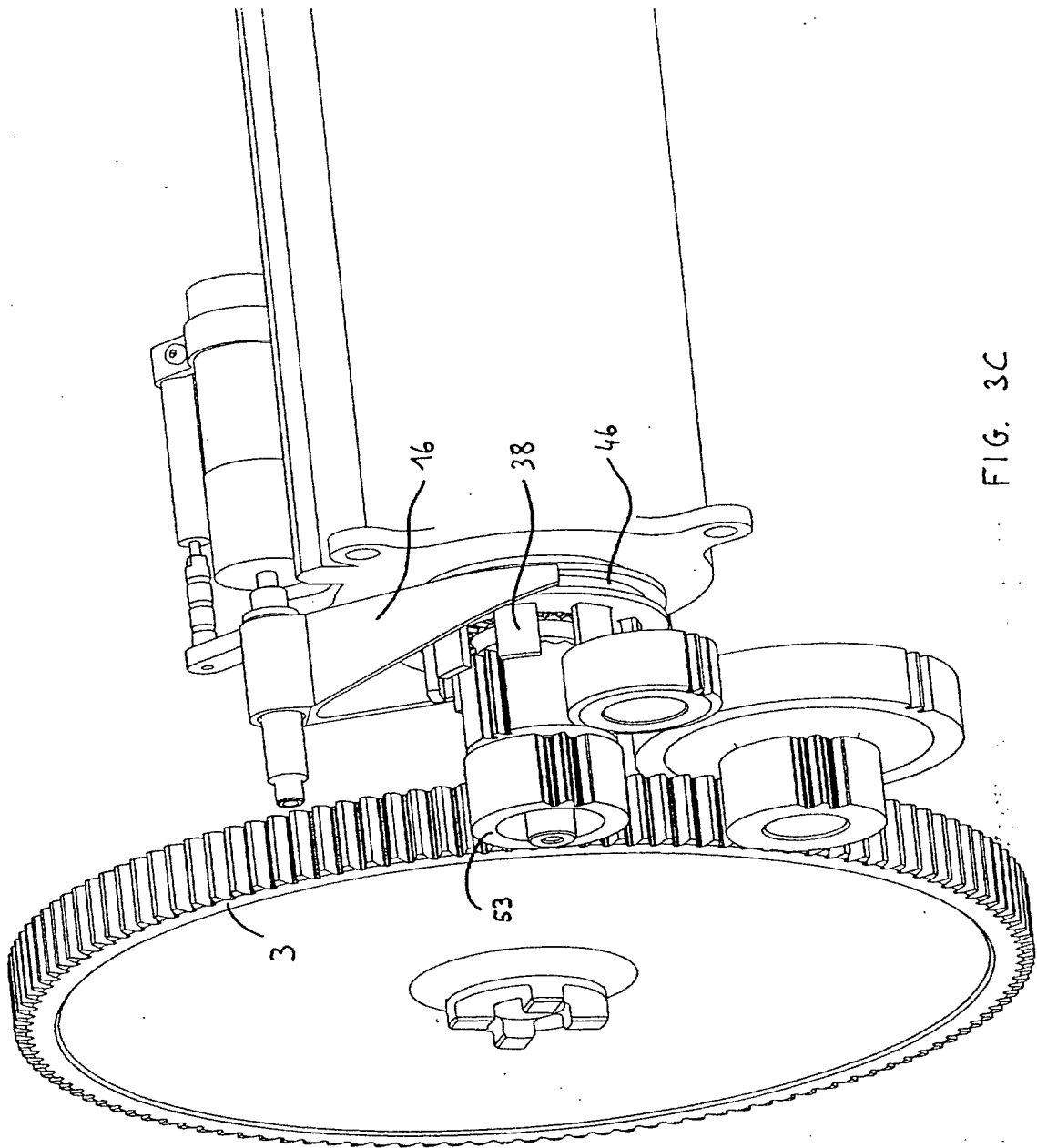


FIG. 3B

4/9



5/9

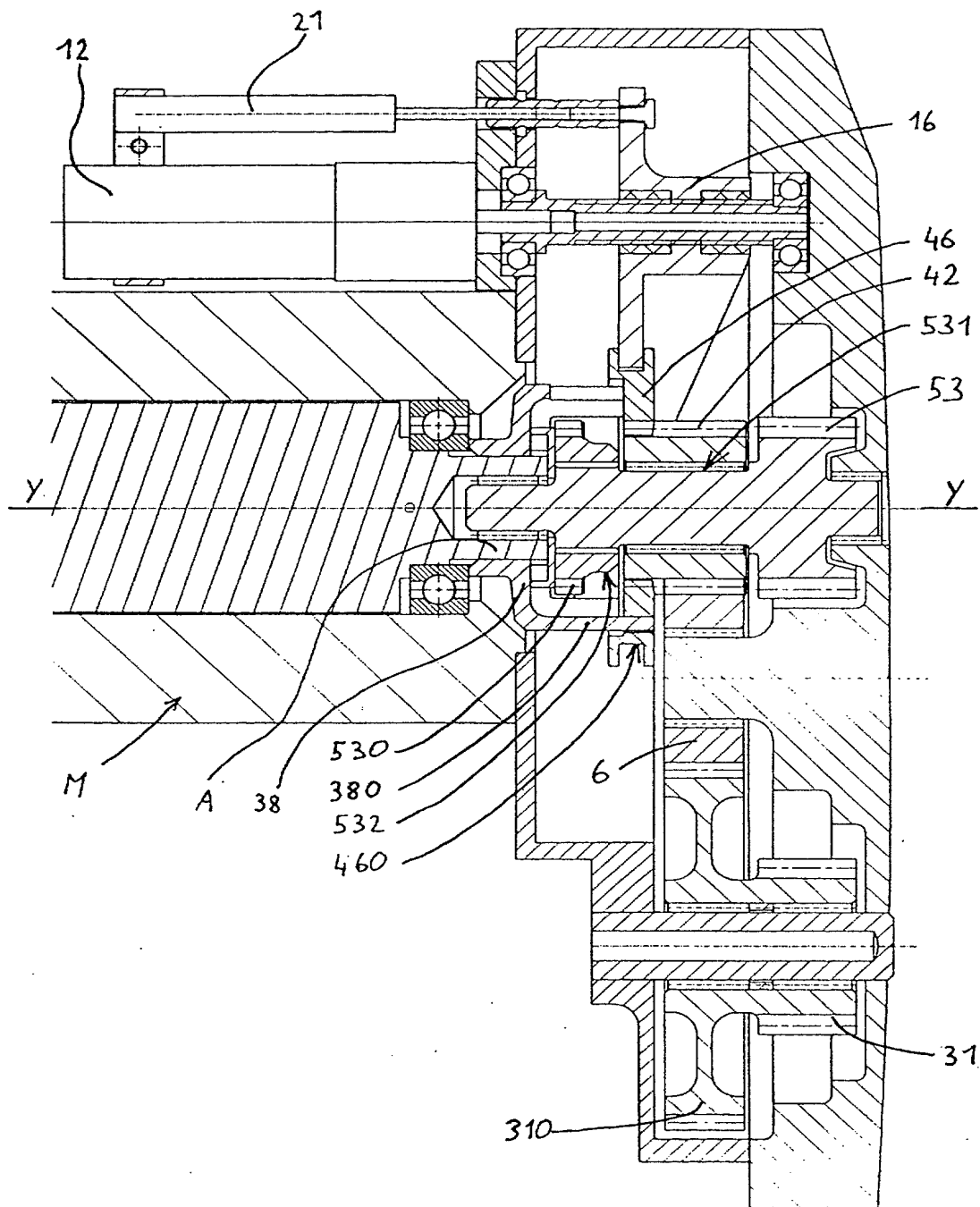


FIG. 4A

6/9

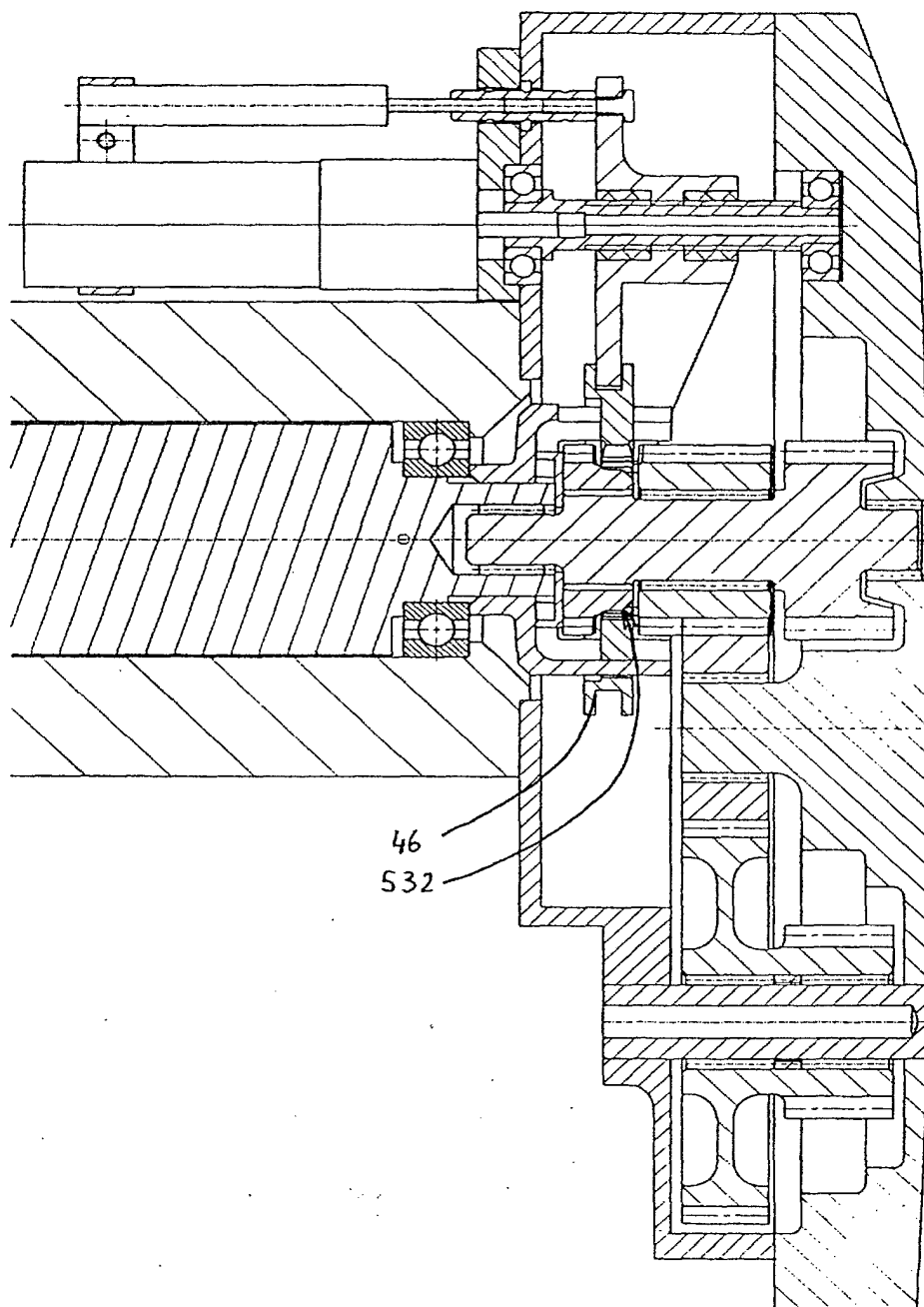


FIG. 4B

7/9

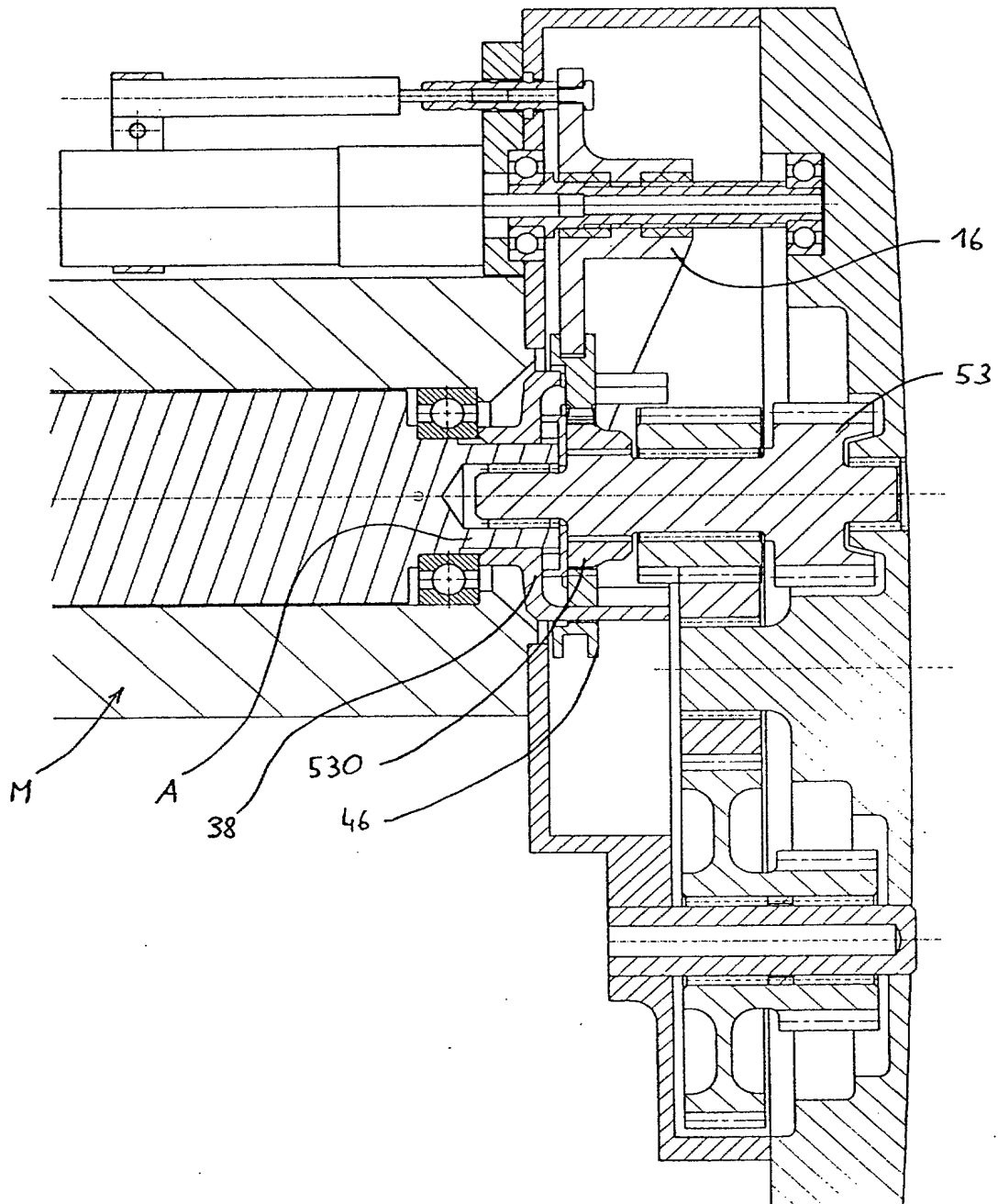


FIG. 4C

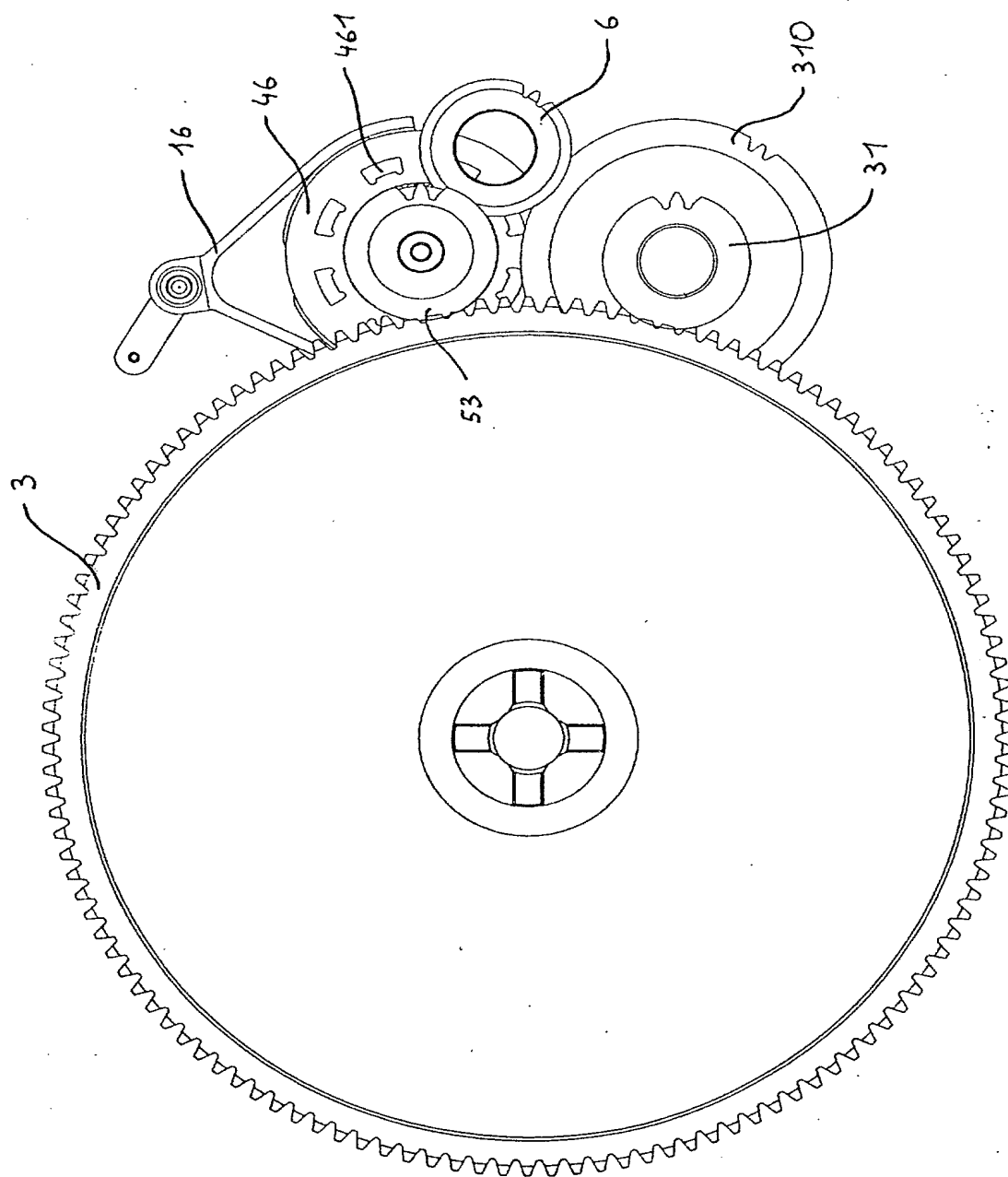


FIG. 5

g/g

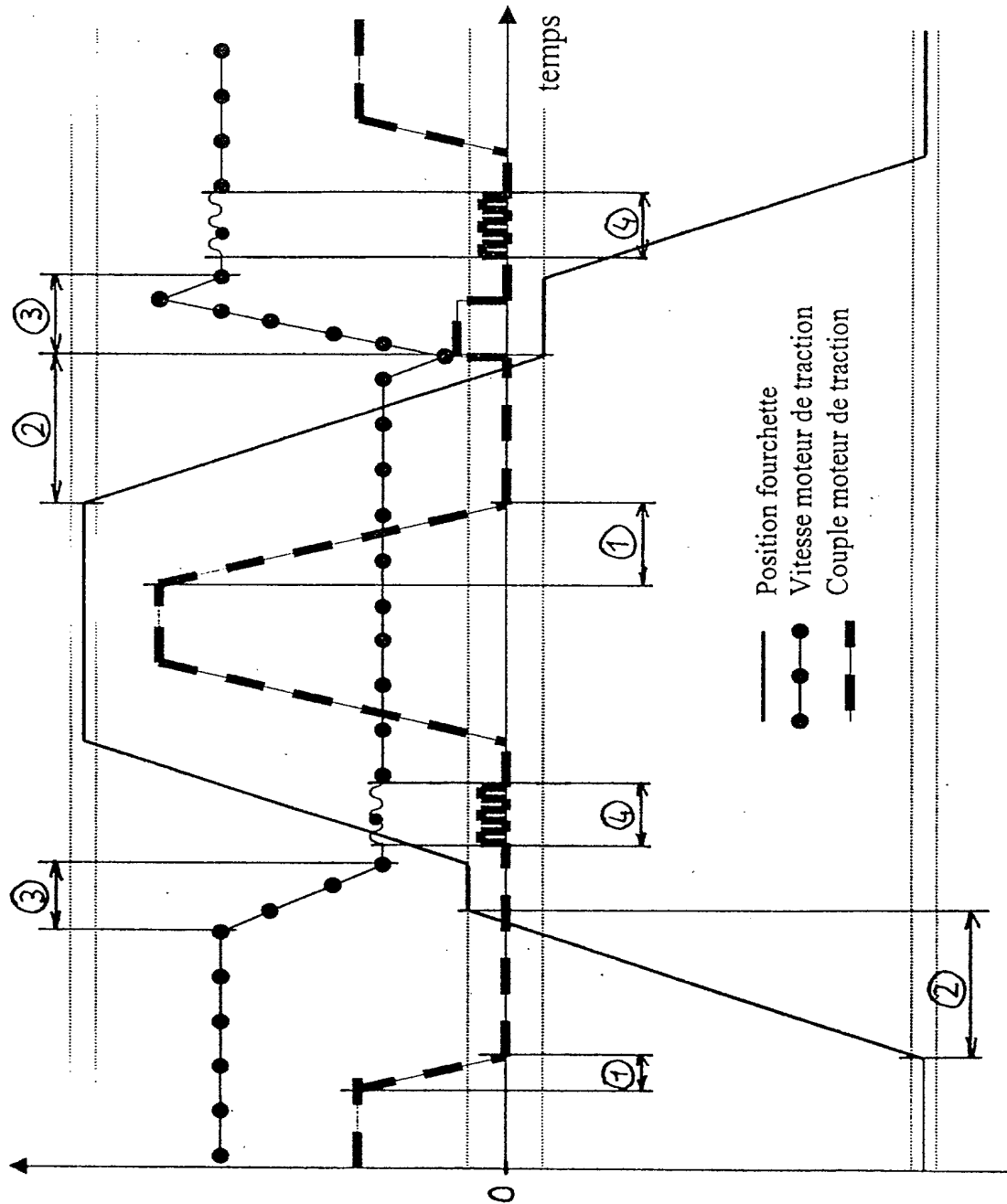


FIG. 6